

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-160684

(43) 公開日 平成6年(1994)6月7日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 7/02

識別記号

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-335085

(22) 出願日 平成4年(1992)11月20日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 萩原 由起夫

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

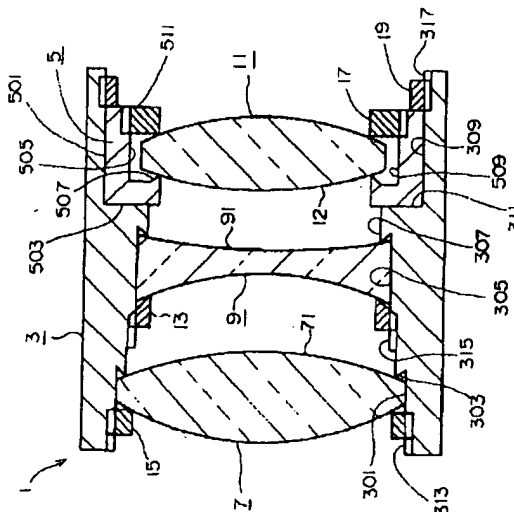
(74) 代理人 弁理士 野田 茂

(54) 【発明の名称】 複数枚のレンズの取り付け方法及びレンズユニット

(57) 【要約】

【目的】 複数枚のレンズからなるレンズユニットの調心作業の労力の軽減を図り、レンズユニットの組み立て作業効率を高めること。

【構成】 レンズの光軸がほぼ合致される基準軸を有する第1支持体3と、第1支持体3に着脱可能に結合され、第1支持体3に結合した状態で第1支持体3の基準軸とほぼ合致する基準軸を有する第2支持体5と、第1支持体3に設けられ、調心レンズ11を除く全てのレンズ7、9を、その光軸を第1支持体3の基準軸にほぼ合致させて取り付ける取付部301、305と、第2支持体5に設けられ、調心レンズ11をその光軸とほぼ直交する方向に移動可能に収容する収容部509と、取付部301、305に各レンズ7、9を固定する固定手段13、15と、収容部509に調心レンズ11を固定する固定手段17とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一枚の調心レンズを含む複数枚のレンズを支持体に取り付ける方法であって、

第1支持体と、該第1支持体に着脱可能に結合され、該第1支持体に結合された状態で該第1支持体の基準軸とほぼ合致する基準軸を有する第2支持体を設け、前記第1支持体に、前記調心レンズを除く全てのレンズを、該第1支持体の基準軸にその光軸をほぼ合致させて固定し、

前記第2支持体に、前記調心レンズを、その光軸を該第2支持体の基準軸とほぼ合致させて固定し、

次に、前記第2支持体を前記第1支持体に結合し、調心作業の際に、前記調心レンズをその光軸とほぼ直交する方向に動かすようにした、

ことを特徴とする複数枚のレンズの取り付け方法。

【請求項2】 少なくとも一枚の調心レンズを含む複数枚のレンズと、これらレンズを支持する支持体とを備えるレンズユニットであって、

レンズの光軸がほぼ合致される基準軸を有する第1支持体と、

前記第1支持体に着脱可能に結合され、該第1支持体に結合した状態で該第1支持体の基準軸とほぼ合致する基準軸を有する第2支持体と、

前記第1支持体に設けられ、調心レンズを除く全てのレンズを、その光軸を該第1支持体の基準軸にほぼ合致させて取り付ける取付部と、

前記第2支持体に設けられ、前記調心レンズをその光軸とほぼ直交する方向に移動可能に収容する収容部と、

前記取付部に前記各レンズを固定する固定手段と、

前記収容部に調心レンズを固定する固定手段と、

を備えることを特徴とするレンズユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は調心レンズを含む複数枚のレンズを支持体に取り付ける方法と、調心レンズを含む複数枚のレンズが支持体に取り付けられたレンズユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、写真機の交換レンズを構成するレンズユニットは、円筒状の鏡枠と、この鏡枠で支持される複数枚のレンズとで構成される。このうち特に高性能なレンズユニットの場合には複数枚のうちの一枚のレンズを残して他のレンズは、鏡枠の取付部を介して鏡枠に組み込まれ、残りの一枚のレンズは、レンズユニットの調心作業を行なえるように、鏡枠の軸心に対してほぼ直交する方向にその光軸が調節移動可能に配設される。このようなレンズは調心レンズと呼ばれている。

【0003】 図5を参照して説明すると、交換レンズを構成するレンズユニット51は、円筒状の鏡枠53と、第1レンズ55と、第2レンズ57と、調心レンズ59

2

とで構成され、鏡枠53の内部には、径の異なる第1、第2内周面5301、5303が前記鏡枠53の軸心を中心とした円筒面で第1、第2レンズ55、57に対して所定の嵌め合い公差で形成されている。また、調心レンズ59の外周面に対する一般的な嵌め合い径よりも大きい内径で収容部5305が形成されている。そして、各第1、第2レンズ55、57は夫々第1、第2内周面5301、5303にその外周部が嵌合され、押え環61、63で固定される。また、調心レンズ59は収容部5305に挿入され押え環65で固定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのような従来のレンズの取付方式では、調心レンズ59を収容部5305に組み込んだ時点で、調心レンズ59の外周面と収容部5305の内周面との間のクリアランスが大きいため、調心レンズ59の光軸が第1、第2レンズ55、57の光軸に対して大きく偏位してしまい、ほぼ100%が不良品になる。そのため、組み上がった全てのレンズユニット51について、押え環65を弛め、調心レンズ59をその光軸を鏡枠53の軸心に平行させつつ該鏡枠53の軸心に対して直交する方向に動かしたり、或は、調心レンズ59を鏡枠53の軸心上の任意の点を中心とする円弧上で移動させたり、或は、調心レンズ59をその曲率中心を中心とする円弧上で移動させたりする等、調心レンズ59をその光軸とほぼ直交する方向に動かすことで、片づけ等の像の劣化を防止する調心作業を行なっていた。

【0005】 この調心作業は、本来、レンズユニット51で支持された第1、第2レンズ55、57の光軸が鏡枠53の軸心からずれている（偏心している）ために生じる光学性能の低下を打ち消すように調心レンズ59を動かすものであるが、従来の方式では、調心レンズ59を鏡枠53に組み込んだ時点で、調心レンズ59の光軸が第1、第2レンズ55、57の光軸に対して大きく偏位しているため、第1、第2レンズ55、57の光軸が鏡枠53の軸心に対してずれているか否かに拘らず、組み上がった全てのレンズユニット51についてこのような調心作業を必要とし、レンズユニット51の組み立て作業効率を高めることができないという不具合があった。特に、望遠レンズのように鏡枠の長さが大きい場合には、調心を行なうための装置が大掛かりとなり、調心作業は極めて面倒となる。にも拘らず、従来の方式では全てのレンズユニットを調心しなくてはならなかったので、組み立て作業効率の改善が強く望まれていた。本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、複数枚のレンズからなるレンズユニットの調心作業の労力の軽減化が図れ、レンズユニットの組み立て効率を高めることができる複数枚のレンズの取り付け方法及びレンズユニットを提供することにある。

【0006】

3

【課題を解決するための手段】請求項1の発明はレンズの取り付け方法に関するもので、第1支持体と、該第1支持体に着脱可能に結合され、該第1支持体に結合された状態で該第1支持体の基準軸とほぼ合致する基準軸を有する第2支持体を設け、前記第1支持体に、前記調心レンズを除く全てのレンズを、該第1支持体の基準軸にその光軸をほぼ合致させて固定し、前記第2支持体に、前記調心レンズを、その光軸を該第2支持体の基準軸とほぼ合致させて固定し、次に、前記第2支持体を前記第1支持体に結合し、調心作業の際に、前記調心レンズをその光軸とほぼ直交する方向に動かすようにしたことを特徴とする。

【0007】また、請求項2の発明はレンズユニットに関するもので、レンズの光軸がほぼ合致される基準軸を有する第1支持体と、前記第1支持体に着脱可能に結合され、該第1支持体に結合した状態で該第1支持体の基準軸とほぼ合致する基準軸を有する第2支持体と、前記第1支持体に設けられ、調心レンズを除く全てのレンズを、その光軸を該第1支持体の基準軸にほぼ合致させて取り付ける取付部と、前記第2支持体に設けられ、前記調心レンズをその光軸とほぼ直交する方向に移動可能に収容する収容部と、前記取付部に前記各レンズを固定する固定手段と、前記収容部に調心レンズを固定する固定手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

【実施例】以下、本発明に係る複数枚のレンズの取り付け方法及びレンズユニットを、写真機の交換レンズを構成するレンズユニットに適用した実施例に基づいて説明する。図1はレンズユニットの断面側面図を示す。1はレンズユニットで、レンズユニット1は、第1鏡枠3（第1支持体に相当）と、第1鏡枠3に脱着可能な第2鏡枠5（第2支持体に相当）と、第1鏡枠3に保持される第1、第2レンズ7、9と、第2鏡枠5に保持される調心レンズ11とで構成されている。

【0009】前記第1鏡枠3は円筒状を呈し、その長手方向の一端寄りに環状の第1内周面301（取付部に相当）と、環状の第1突起303（取付部に相当）が形成され、また、長手方向の中間部に、環状の第2内周面305（取付部に相当）と、環状の第2突起307（取付部に相当）が形成され、更に、長手方向の他端寄りには、環状の第3内周面309と、環状の端面311が形成されている。前記第1乃至第3内周面301、305、309は、第1鏡枠3の軸心（基準軸に相当）を中心とした円筒面で形成され、第1内周面301と第2内周面305は、夫々第1、第2レンズ7、9の外周面に対して所定の嵌め合い公差で形成されている。また、前記端面311は前記第1鏡枠3の軸心に対して垂直に形成されている。前記第1、第2内周面301、305で前記第1、第2突起303、307から離れた箇所には夫々雌ねじ313、315が形成され、前記第3内周面

4

309で前記端面311から離れた箇所に雌ねじ317が形成されている。

【0010】前記第2鏡枠5は円筒状を呈し、その外周面501は第2鏡枠5の軸心（基準軸に相当）を中心とした円筒面で形成され、前記第3内周面309に対して所定の嵌め合い公差で形成されている。従って、第2鏡枠5を、その外周面501を前記第3内周面309に嵌合して第1鏡枠3に結合すると、第1鏡枠3の軸心と第2鏡枠5の軸心はほぼ合致する。また第2鏡枠5の一端には、前記端面311に係合可能な環状の端面503が形成されている。この端面503は前記第2鏡枠5の軸心に対して垂直に形成されている。前記第2鏡枠5の内部には該第2鏡枠5の他端から前記端面503寄りにわたり、第2鏡枠5の軸心を中心とし前記調心レンズ11の外周面よりも大きい寸法の内周面505が形成され、また、前記端面503の内面側の外周部には環状の突起507が形成されている。前記内周面505と前記突起507により、調心レンズ11を、その光軸とほぼ直交する方向に調整移動可能に収容する収容部509が形成されている。また、前記内周面505で前記突起507から離れた箇所には雌ねじ511が形成されている。

【0011】次に、レンズユニット1の組み立てについて説明する。まず、第1レンズ7及び第2レンズ9を第1鏡枠3に取り付ける。取り付けに際しては、最初に、第2レンズ9を、その外周面を第2内周面305に嵌合し、その第1レンズ7とは反対側の面91の外周部を第2突起307に当接し、雌ねじ315に螺合させた押え環13（固定手段に相当）により、この当接状態を保持させて第1鏡枠3に固定する。次に、第1レンズ7を、その外周面を第1内周面301に嵌合し、その第2レンズ9側の面71の外周部を第1突起303に当接し、第1内周面301の端部の雌ねじ313に螺合させた押え環15（固定手段に相当）により、この当接状態を保持させて第1レンズ7を第1鏡枠3に固定する。このような取り付けにより、所定の嵌め合い公差内において第1、第2レンズ双方の光軸が第1鏡枠3の軸心とほぼ合致する。

【0012】また、調心レンズ11を第2鏡枠5に取り付ける。取り付けに際しては、調心レンズ11を収容部509に位置させ、その第2レンズ9側の面12の外周部を突起507に当接すると共に、第2鏡枠5の軸心と調心レンズ11の光軸を合致させ、この状態を雌ねじ511に螺合させた押え環17（固定手段に相当）により保持して固定する。第2鏡枠5の軸心と調心レンズ11の光軸を一致させる場合には従来の心出し方法が用いられ、例えば、図2で示すようなベルクランプ方式による心出しや、図3で示すような光学式による心出しが行なわれる。この心出し作業は、比較的長さの短い第2鏡枠5に対して行う関係上、使用する心出し装置が大がかりとなることもなく、このためこの心出し作業は簡単にな

される。

【0013】次に、このようにして調心レンズ11が組み込まれた第2鏡枠5を第1鏡枠3に取り付ける。この取り付けは、第2鏡枠5の外周面501を第1鏡枠3の第3内周面309に嵌合させて第2鏡枠5の端面503を第1鏡枠3の端面311に当接し、雌ねじ317に螺合した押え環19により固定して行なう。これによりレンズユニット1が得られる。次に、このレンズユニット1の光学性能を、いわゆる投影検査装置や、MTF測定装置等の試験装置を使用して測定する。そして、光学性能について許容範囲に入っていない場合には、前記試験装置を使用するか或は別の調心専用装置にレンズユニット1を移して調心作業を行なう。

【0014】本実施例によれば、レンズユニット1は、第1鏡枠3の軸心と第1、第2レンズ7、9の光軸が所定の嵌め合い公差内においてほぼ合致しており、また、第1鏡枠3の軸心と第2鏡枠5の軸心が所定の嵌め合い公差内においてほぼ合致しており、更に、第2鏡枠5の軸心と調心レンズ11の光軸がほぼ合致している。従って、レンズユニット1は、組み付けられたままの状態、光学性能について許容範囲に入っている可能性が極めて大きく、従来の如く全てのレンズユニット1について調心作業を行なう必要がなくなり、レンズユニット1の組み立て作業効率を格段と高めることができる。尚、場合によっては、第1レンズ7、第2レンズ9、調心レンズ11の僅かな偏心の相性が悪く、光学性能について許容範囲に入っていない場合もあり得る。この場合には、レンズユニット1の光学性能を測定する前記試験装置を使用するか、或は別の調心専用装置にレンズユニット1を移し、押え環17を弛め、調心レンズ11をその光軸を第2鏡枠5の軸心に平行させつつ該第2鏡枠5の軸心に対して直交する方向に動かしたり、或は、調心レンズ11を第2鏡枠5の軸心上の任意の点を中心とする円弧上で移動させたり、或は、調心レンズ11をその曲率中心を中心とする円弧上で移動させたりする等、収容部509内で調心レンズ11をその光軸とほぼ直交する方向に動かして調心作業を行なう。

【0015】一般にこのような調心作業は、レンズユニット1の光学性能を測定しながら行なうものであるもので、前記試験装置あるいは前記調心専用装置は、特に、望遠レンズのように鏡枠が長い場合に大掛かりなものとなり、その扱いが非常に面倒になる。また近年の写真機やビデオカメラなどの交換レンズを構成するレンズユニットは従来よりもはるかに複雑・精密な鏡枠構造であるために、調心作業そのものが熟練を必要とし容易ではない。このため通常このような調心作業はなるべく少なくしたいという要望が強い。本発明によれば、レンズユニットを組み付けた最初の状態で、光学性能について許容範囲に入っている可能性が極めて大きいので、その結果調心作業の必要頻度を大幅に減らすことができる。従っ

て、本発明は、調心作業の頻度を減らしたい場合、例えば鏡枠が長いレンズユニットや複雑・精密な鏡枠構造を持つ高性能なレンズユニット等の場合に特に好適となる。

【0016】次に、第2実施例について説明する。図4は第2実施例の断面側面図を示す。21はレンズユニットで、第2実施例では、第1鏡枠23と第2鏡枠25の結合構造が前記第1実施例と異なる。第1レンズ7と第2レンズ9は前記第1実施例と同様に押え環13、15により第1鏡枠23に保持されており、第2レンズ9が位置する第1鏡枠23の外周部には、第1鏡枠23の軸心を中心とする外周面2301と、雄ねじ2303が形成されている。また、第2鏡枠25の内部には、第2鏡枠25の軸心を中心とした内周面2501と雌ねじ2503が調心レンズ11よりも大きな径で形成され、内周面2501の奥部には環状の突起2505が形成され、内周面2501と突起2505により収容部2507が形成されている。更に、第2鏡枠25の内部には、第2鏡枠25の軸心を中心とし前記外周面2301に嵌合する内周面2509が所定の嵌め合い公差で形成され、また、前記雄ねじ2303に螺合する雌ねじ2511が形成されている。

【0017】第1レンズ7及び第2レンズ9を第1鏡枠23に取り付け、調心レンズ11の光軸と第2鏡枠25の軸心をほぼ合致させて押え環17により調心レンズ11を第2鏡枠25に取り付け、その後、第2鏡枠25の内周面2509を第1鏡枠23の外周面2301に嵌合させると共に、雄ねじ2303と雌ねじ2511を螺合させ、第2鏡枠25の内周面2509の奥部の端面2513を第1鏡枠23の外端面2305に当接させることによりレンズユニット21が得られる。レンズユニット21の組み立て作業効率を格段と高める効果等については前記第1実施例と同様である。

【0018】尚、本発明は写真レンズのレンズユニットに限定されず、他の光学機器で使用されるレンズユニットにも適用可能であり、例えば、走査装置に用いられ走査対象上における走査光の走査速度を一定に補正する複数枚のf θ レンズ等からなるレンズユニットに対しても適用可能である。この場合には、レンズの形状や、レンズを支持する支持体の形状等が異なってくる。

【0019】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように本発明によれば、調心レンズの光軸と第2支持体の基準軸とをほぼ合致させて調心レンズを第2支持体に取り付け、この第2支持体を第1支持体に結合することでレンズユニットを得るようにしたので、得られるレンズユニットの光学性能は、製品として許される許容範囲に入っている可能性が極めて大きく、このため調心作業の必要頻度を大幅に減らすことができ、従って、レンズユニットの組み立て作業効率を格段と高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例に係るレンズユニットの断面側面図である。

【図2】第1実施例の第2鏡枠の軸心と調心レンズの光軸を合致させる方法の説明図である。

【図3】第1実施例の第2鏡枠の軸心と調心レンズの光軸を合致させる方法の説明図である。

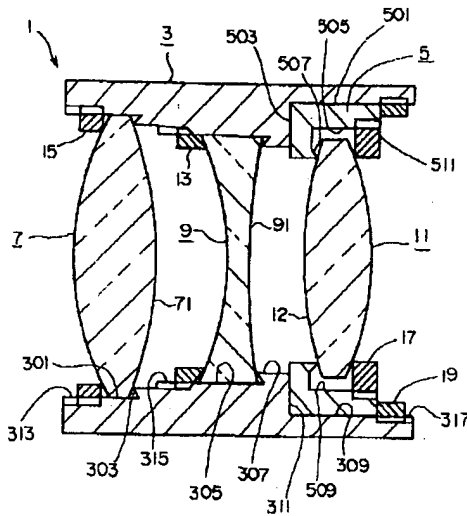
【図4】第2実施例に係るレンズユニットの断面側面図である。

【図5】従来のレンズユニットの断面側面図である。

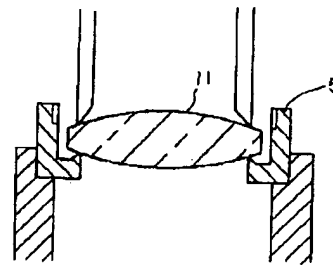
【符号の説明】

- 1, 21 レンズユニット
- 3, 23 第1鏡枠
- 5, 25 第2鏡枠
- 7 第1レンズ
- 9 第2レンズ
- 11 調心レンズ
- 13, 15, 17, 19 押え環
- 509, 2507 収容部

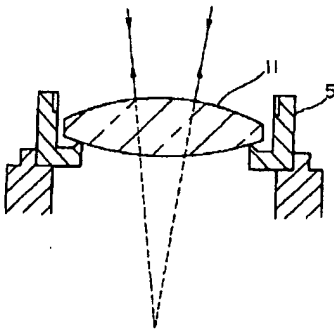
【図1】



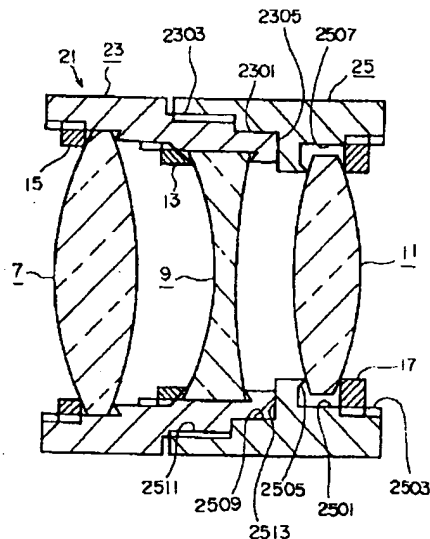
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

